

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

This paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" under 37 CFR § 1.10 Mailing Label No. EL496229632US

Applicant : Hiroshi Kowaki
Application No. : To Be Assigned
Filed : May 24, 2000
Title : AUTOMOTIVE IN-CABIN AUDIO SYSTEM
Grp./Div. : To Be Determined
Examiner : To Be Determined
Docket No. : 39487/DBP/A400

jc530 U.S. PTO
09/578355



LETTER FORWARDING CERTIFIED
PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

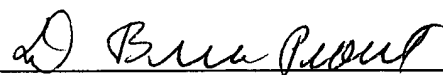
Post Office Box 7068
Pasadena, CA 91109-7068
May 24, 2000

Commissioner:

Enclosed is a certified copy of Japanese patent Application No. 11-148317, which was filed on May 27, 1999, the priority of which is claimed in the above-identified application:

Respectfully submitted,

CHRISTIE, PARKER & HALE, LLP

By 
D. Bruce Prout
Reg. No. 20,958
626/795-9900

DBPsfc

Enclosure: Certified copy of patent application

SFC PAS252122.1.*-5/24/00 9:53 AM

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JCS30 U.S. PTO
09/578355
05/24/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年 5月27日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第148317号

出願人
Applicant(s):

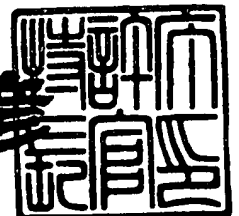
富士通テン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 5月12日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特2000-3033216

【書類名】 特許願

【整理番号】 993437

【提出日】 平成11年 5月27日

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 H04S 3/00
G10K 15/00
H03G 3/00

【発明の名称】 車室内音響システム

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2 8 号 富士通テ
ン株式会社内

【氏名】 小脇 宏

【特許出願人】

【識別番号】 000237592

【氏名又は名称】 富士通テン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814498

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車室内音響システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のスピーカが車室内の複数の異なる位置に設けられた音響システムにおいて、

車室内の各座席から遠い位置にあるスピーカから再生される音の信号を分岐して取り出し、各スピーカまでの距離に応じてこの信号を遅延させると共に、所定の法則に従ってその信号レベルを減衰させて処理音信号を作る処理音信号作成手段と、

この処理音信号を各座席に近いスピーカから再生される音の信号に加算する信号加算手段とを備えることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 2】 複数のスピーカが車室内の複数の異なる位置に設けられた音響システムにおいて、

車室内の各座席から遠い位置にある複数のスピーカから再生される音の信号を分岐して取り出して加算する信号加算手段と、

加算された信号を各スピーカまでの距離に応じて遅延させると共に、所定の法則に従ってその信号レベルを減衰させて処理音信号を作る処理音信号作成手段と、

この処理音信号を各座席に近い 1 つ又は複数のスピーカに振り分ける信号振り分け手段と、

振り分けられた各信号を各座席に近いスピーカから再生される音の信号にそれぞれ加算する信号加算手段とを備えることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の車室内音響システムにおいて、前記処理音信号作成手段が、更に、前記処理音信号の周波数特性を補正することを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 4】 請求項 1 から 3 の何れか 1 項に記載の車室内音響システムであって、

前記複数のスピーカが車室内の前方の中央に設置されたセンタスピーカ、車室内の前方の左右に設置された左フロントスピーカと右フロントスピーカ、車室内

の後方の左右に設置された左リヤスピーカと右リヤスピーカ、及び、低音専用スピーカであることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の車室内音響システムであって、

前記 6 個のスピーカに再生信号を送出する装置が、マルチチャネル記録方式で記録された記録媒体を再生するマルチチャネル再生装置であることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の車室内音響システムであって、

前記マルチチャネル再生装置で再生される前記記録媒体に 6 チャネルのソースが記録されている場合に、前記センタスピーカと左右のフロントスピーカから出力される音がそれぞれ前記左右のリヤスピーカから出力される音に加算され、前記左右のリヤスピーカから出力される音が前記左右のフロントスピーカ及びセンタスピーカにそれぞれ加算されて出力されることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 7】 請求項 6 に記載の車室内音響システムであって、

前記マルチチャネル再生装置で再生される前記記録媒体に 6 チャネルのソースが記録されている場合に、前記センタスピーカと左右のフロントスピーカから出力される音がそれぞれ前記左右のリヤスピーカから出力される音に加算され、前記左右のリヤスピーカから出力される音が前記左右のフロントスピーカにそれぞれ加算されて出力されることを特徴とする車室内音響システム。

【請求項 8】 請求項 1 から 7 の何れか 1 項に記載の車室内音響システムであって、

更に、前記車室内のどの座席に最適な音が届くようにするかの優先モードの設定スイッチが設けられており、この設定スイッチの位置に応じて、前記センタスピーカ、前記左右のフロントスピーカ、及び、前記左右のリヤスピーカの音圧が変更されるようになっていることを特徴とする車室内音響システム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は車室内音響システムに関し、特に、DVD（ディジタル多目的ディスク

ク) プレーヤのようなマルチチャンネル記録方式の音楽ソースを再生可能なマルチチャンネル再生プレーヤから、車室内の複数のスピーカに対してそれぞれ独立した信号を送出するような車室内音響システムにおける音響効果の改善に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、自動車等の車両には、車室内で音楽を楽しむためのオーディオ装置が設けられている。この車室内に設けられたオーディオ装置は、初期の頃は2つのスピーカが車両の左右に設けられた単なる2チャンネルステレオが主流であった。ところが、車室内でより良い音で音楽を聞きたいという要望から、車室内に設置されるスピーカの数を増やした車室内音響システムが普及してきた。

【0 0 0 3】

このような多数のスピーカを備えた車室内音響システムにおけるスピーカの配置の一例として、6個のスピーカを備えたものがある。6個のスピーカの内訳は、例えば、車室内の前方の中央に設置されたセンタスピーカ、車室内の前方の左右に設置された左フロントスピーカと右フロントスピーカ、車室内の後方の左右に設置された左リヤスピーカと右リヤスピーカ、及び、低音専用スピーカである。なお、この6個のスピーカの発展型として、左右のフロントスピーカにそれぞれツイータ（高音専用スピーカ）を追加したものもある。そして、このような音響システムでは、各スピーカから再生する音は、左右の各チャンネルに振り分けられた音に周波数補正処理や残響処理を施して再生していた。その際、例えば、後席の人に聞こえる音は、主にリアスピーカから出力される音によって音響効果を出していた。

【0 0 0 4】

一方、近年、これまでのオーディオカセットやCDのような2チャンネルの音楽ソースに代わり、音楽ソースのチャンネル数を増やしたマルチチャンネルオーディオが普及しつつある。このマルチチャンネルオーディオの例としては、独立した6チャンネル、または、8チャンネルのデジタルサラウンド方式を採用したDVDがある。

【0 0 0 5】

DVDのデジタルサラウンド方式では、音楽ソースが室内に配置した6個のスピーカから再生されるようになっており、音楽ソースが6個のスピーカ用にそれぞれ独立したマルチチャンネル記録方式でディスクに記録されている。DVDにおける6個のスピーカは、それぞれ、センタスピーカ、フロント左スピーカ、フロント右スピーカ、リヤ左スピーカ、リヤ右スピーカ、及び、低音専用スピーカ（ウーファ）である。このうち、ウーファから再生される音は例えば、120Hz以下の低音であり、20kHzまで再生する他のチャンネルの情報量に比べて情報量が少ないことから、このようなDVDにおける6チャンネルは5.1チャンネルと呼ばれている。

【0006】

ところで、前述の6個のスピーカが自動車に搭載された場合、従来の2チャンネルのステレオでは、例えば、リヤの右座席に乗員（聴取者）が座った場合、フロント右スピーカとリヤ右スピーカから再生される音は基本的に同じである。従って、フロント右スピーカとリヤ右スピーカから同じ音を再生すると、この席に座った聴取者に聞こえる音はリヤ右スピーカが支配していた。

【0007】

一方、これら6個のスピーカから前述の5.1チャンネルの音を再生する場合には、6個のチャンネルの音が独立して記録媒体に記録されているので、ウーファから再生される音を除き、他の5つのスピーカから再生される音を自由に制御することができる。例えば、同じ音に所定の遅延時間を持たせて5つのスピーカから再生させれば、聴取者の回りを音が回るようにすることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述のような聴取者の回りを音が回るような音楽ソースを再生する場合を考えると、リヤの右座席に座った聴取者に対してフロント左スピーカから来る音は、聴取者とスピーカとの距離が遠いだけに音圧が低く、高音が減衰した音となってしまう、逆に、リヤ右スピーカから来る音は音圧が大きくて帯域も広い音となってしまうために、同じ音が異なった音として聞こえてしまうという問題点があった。

【0009】

これは、マルチチャンネルソースのような各チャンネル間の音の独立性が高いソースを複数のスピーカで再生する場合、聴取位置から遠いスピーカから再生される音と、近いスピーカから再生される音の音圧と周波数特性の差が問題になるからである。例えば、車両に搭載されたフロントスピーカとリヤスピーカで再生される音が違う場合、後席の人にはフロント側から来る音とリヤ側から来る音が異なって聞こえ、その際、フロント側から来る音はリヤ側から来る音よりも音圧が小さく、また、周波数特性の劣化、特に高域の減衰、が著しい傾向があるからである。

【0010】

そこで、本発明は、多チャンネルのソースが録音された媒体を、チャンネル数と同数の箇所に設置されたスピーカから再生する場合において、各スピーカから再生される音を聴取する聴取者の聴取位置に応じて、媒体の再生装置から再生された信号を各スピーカの前段に配置されたアンプユニット側で加工することにより、媒体に録音された原音に近い音を聴取者の位置で再生することができる車室内音響システムを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成する本発明の特徴は、以下に第1から第7の発明として示される。

第1の発明の構成上の特徴は、複数のスピーカが車室内の複数の異なる位置に設けられた音響システムにおいて、車室内の各座席から遠い位置にあるスピーカから再生される音の信号を分岐して取り出し、各スピーカまでの距離に応じてこの信号を遅延させると共に、所定の法則に従ってその信号レベルを減衰させて処理音信号を作る処理音信号作成手段と、この処理音信号を各座席に近いスピーカから再生される音の信号に加算する信号加算手段とを設けたことにある。

【0012】

第2の発明の構成上の特徴は、複数のスピーカが車室内の複数の異なる位置に設けられた音響システムにおいて、車室内の各座席から遠い位置にある複数のス

ピーカから再生される音の信号を分岐して取り出して加算する信号加算手段と、加算された信号を各スピーカまでの距離に応じて遅延させると共に、所定の法則に従ってその信号レベルを減衰させて処理音信号を作る処理音信号作成手段と、この処理音信号を各座席に近い1つ又は複数のスピーカに振り分ける信号振り分け手段と、振り分けられた各信号を各座席に近いスピーカから再生される音の信号にそれぞれ加算する信号加算手段とを設けたことにある。

【0013】

第3の発明の構成上の特徴は、第1又は第2の発明において、処理音信号作成手段が、更に、処理音信号の周波数特性を補正することにある。

第4の発明の構成上の特徴は、第3の発明の車室内音響システムにおける複数のスピーカが、車室内の前方の中央に設置されたセンタスピーカ、車室内の前方の左右に設置された左フロントスピーカと右フロントスピーカ、車室内の後方の左右に設置された左リヤスピーカと右リヤスピーカ、及び、低音専用スピーカであることにある。

【0014】

第5の発明の構成上の特徴は、第4の発明において、6個のスピーカに再生信号を送出する装置が、マルチチャンネル記録方式で記録された記録媒体を再生するマルチチャンネル再生装置であることにある。

第6の発明の構成上の特徴は、第5の発明において、マルチチャンネル再生装置で再生される記録媒体に6チャンネルのソースが記録されている場合に、センタスピーカと左右のフロントスピーカから出力される音がそれぞれ左右のリヤスピーカから出力される音に加算され、左右のリヤスピーカから出力される音が左右のフロントスピーカ及びセンタスピーカにそれぞれ加算されて出力されることにある。

【0015】

第7の発明の構成上の特徴は、第6の発明において、マルチチャンネル再生装置で再生される記録媒体に6チャンネルのソースが記録されている場合に、センタスピーカと左右のフロントスピーカから出力される音がそれぞれ左右のリヤスピーカから出力される音に加算され、左右のリヤスピーカから出力される音が左右の

フロントスピーカにそれぞれ加算されて出力されることにある。

【0016】

第8の発明の構成上の特徴は、第1から第7の発明の何れかにおいて、更に、車室内のどの座席に最適な音が届くようにするかの優先モードの設定スイッチが設けられており、この設定スイッチの位置に応じて、センタスピーカ、左右のフロントスピーカ、及び、左右のリヤスピーカの音圧が変更されるようになっていることにある。

【0017】

第1から第8の発明によれば、多チャンネルのソースが録音された媒体を、チャンネル数と同数の箇所に設置されたスピーカから再生する場合において、各スピーカから再生される音を聴取する聴取者の聴取位置に応じて、媒体の再生装置から再生された信号を各スピーカの前段に配置されたアンプユニット側で加工することにより、媒体に録音された原音に近い音を聴取者の位置で再生することができる。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下添付図面を用いて本発明の実施形態を具体的な実施例に基づいて詳細に説明する。

図1は本発明が適用される車室内音響システムを備えた自動車9における複数のスピーカの設置位置を示す透視図である。図において、10は自動車9のインストルメントパネルに設置されたオーディオユニット、CEは自動車のインストルメントパネルの上面の中央部に配置されたセンタスピーカ、FLは左側のフロントドアの下部に設置された左フロントスピーカ、FRは右側のフロントドアの下部に設置された右フロントスピーカ、RLは左側のリヤドアの下部に設置された左リヤスピーカ、RRは右側のリヤドアの下部に設置された右リヤスピーカ、WFはリヤシェルフに設置された低音専用スピーカのウーファである。この実施例では、オーディオユニット10にマルチチャンネル再生装置として、DVDプレーヤが備えられている。DVDプレーヤによって再生された6チャンネルの信号は、オーディオユニット10で復調、補正、増幅されて各スピーカに出力される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は本発明の車室内音響システムの構成を説明するものであり、図 1 のオーディオユニット 1 0 と各スピーカとの接続を示すものである。オーディオユニット 1 0 にはマルチチャネル再生プレーヤである DVD プレーヤ 1 とアンプユニット 2 とがあり、このアンプユニット 2 にセンタスピーカ C E、左右のフロントスピーカ F L、F R、左右のリヤスピーカ R L、R R、及びウーファ W F が接続されている。DVD プレーヤ 1 からは、再生された 6 チャネル分のストリーム信号（デジタル信号）がアンプユニット 2 に入力される。

【 0 0 2 0 】

アンプユニット 2 には受信回路（D I R : Digital Interface Receiver）3 と D S P (Digital Signal Processor) 4、及び、各スピーカを駆動するためのアンプ 1 1 ~ 1 6 がある。また、D S P 4 にはデコーダ 5、マトリクス遅延加算処理回路 6、及びイコライザ 7 が設けられている。このイコライザ 7 はグラフィクイコライザやパラメトリックイコライザ等の汎用のイコライザである。DVD プレーヤ 1 からアンプユニット 2 に入力されたストリーム信号は受信回路 3 で受信された後に、デコーダ 5 に入力される。デコーダ 5 ではストリーム信号をデコードしてセンタスピーカ用の信号 S C E、左右のフロントスピーカ用の信号 S F L、S F R、左右のリヤスピーカ用の信号 S R L、S R R、及びウーファ用の信号 S W F に変換する。

【 0 0 2 1 】

変換された各スピーカ用の信号はマトリクス遅延加算処理回路 6 において、後述する遅延処理、加算処理などが行われた後にイコライザ 7 で音質が調整されて各スピーカを駆動するためのアンプ 1 1 ~ 1 6 に入力される。アンプ 1 1 はセンタスピーカ C E の駆動用、アンプ 1 2 は左フロントスピーカ F L の駆動用、アンプ 1 3 は右フロントスピーカ F R の駆動用、アンプ 1 4 は左リヤスピーカ R L の駆動用、アンプ 1 5 は右リヤスピーカ R R の駆動用、及び、アンプ 1 6 はウーファの駆動用である。

【 0 0 2 2 】

次に、本発明のマトリクス遅延加算処理回路 6 における、各スピーカの駆動信

号の遅延処理と加算処理の詳細を、幾つかの実施例に基づいて説明する。

図 3 は図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 の第 1 の実施例の構成を示すブロック回路図である。図 3 の左側に記載された符号が図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 への入力信号を示している。マトリクス遅延加算処理回路 6 の中には、複数の信号処理回路 20 が設けられている。この信号処理回路 20 は、イコライザ 21、遅延回路 22、及びアンプ 23 が直列に接続されて構成されているものであり、遅延回路 22 の中に記載されている符号 $d_1 \sim d_3$ が遅延時間を示している。

【0023】

遅延時間 d_1 、 d_2 はそれぞれ図 5 (a) に示すように、センタスピーカ CE から出た音が左右のリヤスピーカ RL, RR に到達するまでの時間、或いは、リヤスピーカ RL, RR から出た音がそれぞれセンタスピーカ CE に到達するまでの時間である。また、遅延時間 d_3 、 d_4 はそれぞれ左右のフロントスピーカ FL, FR から出た音が対向する右左のリヤスピーカ RR, RL に到達するまでの時間、或いは、右左のリヤスピーカ RR, RL から出た音がそれぞれ対向する左右のフロントスピーカ FL, FR に到達するまでの時間である。更に、遅延時間 d_5 、 d_6 はそれぞれ左右のフロントスピーカ FL, FR から出た音が隣り合う左右のリヤスピーカ RL, RR に到達するまでの時間、或いは、左右のリヤスピーカ RL, RR から出た音がそれぞれ隣り合う左右のフロントスピーカ FL, FR に到達するまでの時間である。従って、ここでは、 $(d_1 \div d_2) > (d_3 \div d_4) > (d_5 \div d_6)$ となっている。

【0024】

第 1 の実施例では、図 3 に示すように、センタスピーカ CE への信号 SCE が分岐され、信号処理回路 20 のイコライザ 21 によって周波数特性が調整された後に、遅延回路 22 によって時間 d_2 だけ遅延させられ、アンプ 23 でゲインが減衰方向に調整された後に、右リヤスピーカ RR への信号 SRR に加えられる。また、左フロントスピーカ FL への信号 SFL が分岐され、信号処理回路 20 のイコライザ 21 によって周波数特性が調整された後に、遅延回路 22 によって時間 d_3 だけ遅延させられ、アンプ 23 でゲインが減衰方向に調整された後に、右

リヤスピーカ R R への信号 S R R に加えられる。更に、右フロントスピーカ F R への信号 S F R が分岐され、信号処理回路 2 0 のイコライザ 2 1 によって周波数特性が調整された後に、遅延回路 2 2 によって時間 d 6 だけ遅延させられ、アンプ 2 3 でゲインが減衰方向に調整された後に、右リヤスピーカ R R への信号 S R R に加えられる。

【 0 0 2 5 】

同様に、センタスピーカ C E への信号 S C E は信号処理回路 2 0 によって分岐され、周波数特性の調整、遅延時間 d 1 の遅延、ゲイン調整が行われた後に、左リヤスピーカ R L への信号 S R L に加えられる。また、左フロントスピーカ F L への信号 S F L は信号処理回路 2 0 によって分岐され、周波数特性の調整、遅延時間 d 5 の遅延、ゲイン調整が行われた後に、左リヤスピーカ R L への信号 S R L に加えられる。更に、右フロントスピーカ F R への信号 S F R は信号処理回路 2 0 によって分岐され、周波数特性の調整、遅延時間 d 4 の遅延、ゲイン調整が行われた後に、左リヤスピーカ R L への信号 S R L に加えられる。

【 0 0 2 6 】

逆に、左リヤスピーカ R L への信号 S R L は、3 つの信号処理回路 2 0 によって分岐され、周波数特性の調整、遅延時間 d 1 の遅延、ゲイン調整が行われたものはセンタスピーカ C E への信号 S C E に加えられ、周波数特性の調整、遅延時間 d 4 の遅延、ゲイン調整が行われたものは右フロントスピーカ F R への信号 S F R に加えられ、周波数特性の調整、遅延時間 d 5 の遅延、ゲイン調整が行われたものは左フロントスピーカ F L への信号 S F L に加えられる。同様に、右リヤスピーカ R R への信号 S R R は、3 つの信号処理回路 2 0 によって分岐され、周波数特性の調整、遅延時間 d 2 の遅延、ゲイン調整が行われたものはセンタスピーカ C E への信号 S C E に加えられ、周波数特性の調整、遅延時間 d 3 の遅延、ゲイン調整が行われたものは左フロントスピーカ F L への信号 S F L に加えられ、周波数特性の調整、遅延時間 d 6 の遅延、ゲイン調整が行われたものは右フロントスピーカ F R への信号 S F R に加えられる。

【 0 0 2 7 】

なお、センタスピーカ C E が車両の中心線上にある時には、 $d 1 = d 2$ 、 $d 3$

= d 4、および d 5 = d 6 とすることができる。

このように、第 1 の実施例では、センタスピーカ C E から出力される音が周波数特性を調整された後に遅延、減衰されて左右のリヤスピーカ R L, R R から出力される音に加えられ、左右のフロントスピーカ F L, F R から出力される音が周波数特性を調整された後に遅延、減衰されて左右のリヤスピーカ R L, R R から出力される音に加えられると共に、左右のリヤスピーカ R L, R R から出力される音が周波数特性を調整された後に遅延、減衰されて左右のフロントスピーカ F L, F R 及びセンタスピーカ C E にそれぞれ加えられて出力される。ウーファ W F への信号については、何も処理されずに出力される。これは、ウーファから出る音はかなり低い周波数であるので、車室内のどこの席で聞いても同じような音に聞こえるからである。また、ウーファの音の帯域を他のスピーカでは再生するのが困難であるからである。

【 0 0 2 8 】

ここで、各信号処理回路 2 0 におけるアンプ 2 3 の減衰特性について図 5 (a), (b) を用いて説明する。音に関しては、最初に聴取者の位置に到来する音波の方向が音像の定位に関する聴覚に支配的な影響を与える「第 1 波面の法則（発明者の名をとってハース効果とも呼ばれる）」が知られている。この法則によれば、室内において、音源から直接聴取者に達する音波に続いて、反射音が様々な方向から到来するが、聴取者には直接音の方向に音源があるように聞こえることになる。演奏ホール等の拡声装置はこの法則に基づいて設計されている。即ち、例えば、ステージで歌っている歌手のフロントスピーカから出る音量が所定レベルの時に、客席の後方で聞いている人には歌手の声が小さく聞こえるので、これを客席の後方に設置したリヤスピーカから時間を遅らせると共に、音をフロントスピーカの音量より減衰させて出力し、リヤスピーカからの音が聴取者にとってステージ（フロントスピーカ）からの音と同じ音に聞こえて音量が稼げるように、演奏ホール等の拡声装置は設計されているのである。

【 0 0 2 9 】

ここで、図 5 (a) のように自動車の車室内にセンタスピーカ C E、左右のフロントスピーカ F L, F R、左右のリヤスピーカ R L, R R、及び、ウーファ W F

が設置されており、符号 P の位置（後席）に聴取者がいる場合について考える。
 今、時刻 t_0 においてセンタスピーカ C E から図 5 (b) に示すレベル A の音が再生されたとする。レベル A の音の位置から時間の経過と共に減衰する点線が前述の法則を示す減衰特性である。続いて、時刻 t_0 から少し遅れた時刻 t_1 において右フロントスピーカ F R から、レベル B の同じ音が再生されたとする。このとき、レベル B がこの減衰特性より小さければ、聴取者 P にはレベル B の音は右フロントスピーカ F R から出たようには聞こえず、レベル A の音が再生されたセンタスピーカ C E から出た 1 つの音として聞こえる。

【0 0 3 0】

ところが、更に少し時間が遅れた時刻 t_2 において右リヤスピーカ R R から、レベル C の同じ音が再生されたとする。このとき、レベル C がこの減衰特性より大きければ、聴取者 P にはレベル C の音はセンタスピーカ C E から出たようには聞こえず、右リヤスピーカ R R から出た別の音のように聞こえてしまう。

従って、各信号処理回路 2 0 における遅延回路 2 2 の遅延特性とアンプ 2 3 の減衰特性は、この「第 1 波面の法則」に基づくような特性になっている。この結果、第 1 の実施例の車室内音響システムでは、多チャンネルのソースが録音された DVD を複数のスピーカから再生する場合において、DVD の各チャンネルに録音された原音に近い音を聴取者の位置で再生することが可能となる。

【0 0 3 1】

図 4 は図 3 の第 1 の実施例のマトリクス遅延加算処理回路 6 の変形実施例の構成を示すものである。図 4 に示す変形実施例が第 1 の実施例と異なる点は、各信号処理回路 2 0 からイコライザ 2 1 を除いた点のみであり、各スピーカへの信号の他のスピーカへの信号に対する加算方法は第 1 の実施例と同じである。このように、各信号処理回路 2 0 からイコライザ 2 1 を取り除くと、音響補正の自由度はやや低くなるが、演算処理量が小さくなるので回路構成を小型化することができる。

【0 0 3 2】

図 6 は図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 の第 2 の実施例の構成を示すものである。第 1 の実施例では、センタスピーカ C E から出力される音と、左右のフ

フロントスピーカ FL, FR から出力される音が調整されて左右のリヤスピーカ RL, RR から出力される音に加えられると共に、左右のリヤスピーカ RL, RR から出力される音が調整されて左右のフロントスピーカ FL, FR 及びセンタスピーカ CE にそれぞれ加えられて出力されていた。一方、第 2 の実施例では、センタスピーカ CE から出力される音と、左右のフロントスピーカ FL, FR から出力される音が調整されて左右のリヤスピーカ RL, RR から出力される音に加えられる点は第 1 の実施例と同じであるが、左右のリヤスピーカ RL, RR から出力される音が調整されて左右のフロントスピーカ FL, FR のみに加えられ、センタスピーカ CE には加えられない点が第 1 の実施例と異なる。これは、左右のフロントスピーカ FL, FR 及びセンタスピーカ CE は共にリヤ側から見て前方にあるので、センタスピーカ CE に左右のリヤスピーカ RL, RR の音を加えなくても、殆ど同様の効果が得られるからである。

【 0 0 3 3 】

図 7 は図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 の第 3 の実施例の構成を示すものである。第 1 と第 2 の実施例では、フロント側の各スピーカへの信号をリヤ側の各スピーカへの信号に加える場合、或いは、リヤ側の各スピーカへの信号を各フロント側のスピーカへの信号に加える場合には、それぞれのスピーカへの信号ラインの間に個々に信号遅延回路 20 を接続していた。一方、第 3 の実施例では、フロント側の各スピーカへの信号をリヤ側の各スピーカへの信号に加える場合には、フロント側の各スピーカへの信号を予め加算しておき、加算した信号を 1 つの信号処理回路 20 を介してリヤ側の各スピーカに加える点が異なり、リヤ側の各スピーカへの信号をフロント側の各スピーカへの信号に加える場合には、リヤ側の各スピーカへの信号を予め加算しておき、加算した信号を 1 つの信号処理回路 20 を介してフロント側の各スピーカに加える点異なる。

【 0 0 3 4 】

従って、第 3 の実施例では、図 7 に示すように、センタスピーカ CE への信号 SCE、左フロントスピーカ FL への信号 SFL、及び、右フロントスピーカ FR への信号 SFR がそれぞれ分岐され、それぞれゲイン調整器 31 を通じて加算器 32 に入力されている。加算器 32 はセンタスピーカ CE への信号 SCE、左

フロントスピーカFLへの信号SFL、及び、右フロントスピーカFRへの信号SFRを加算し、合成信号MFを作り、これを信号処理回路20に入力する。

【0035】

信号処理回路20は第1、第2の実施例と同じ構成を持つものであり、イコライザ21、遅延回路22、及びアンプ23で構成される。信号処理回路20に入力された合成信号MFは、イコライザ21によって周波数特性が調整された後に、遅延回路22によって時間dtだけ遅延させられ、アンプ23でゲインが減衰方向に調整された後に分岐され、左スピーカRLへの信号SRLと右リヤスピーカRRへの信号SRRにそれぞれ加えられる。

【0036】

逆に、左リヤスピーカRLへの信号SRLと右リヤスピーカRRへの信号SRRもそれぞれ分岐され、それぞれゲイン調整器31を通じて加算器32に入力されている。加算器32は左リヤスピーカRLへの信号SRL、及び、右リヤスピーカRRへの信号SRRを加算し、合成信号MRを作り、これを信号処理回路20に入力する。信号処理回路20に入力された合成信号MRは、イコライザ21によって周波数特性が調整された後に、遅延回路22によって時間dtだけ遅延させられ、アンプ23でゲインが減衰方向に調整された後に分岐され、センタスピーカCEへの信号SCE、左スピーカRLへの信号SRL、及び右リヤスピーカRRへの信号SRRにそれぞれ加えられる。

【0037】

第3の実施例でも、信号処理回路20の遅延回路22の遅延時間と、アンプ23のゲインの減衰特性は、図5(b)で説明した「第1波面の法則」に従って決められている。この第3の実施例は、フロント側の各スピーカとリヤ側の各スピーカ間の多少の遅延時間の違いは無視して信号処理量を減らしたものである。自動車のような狭い車室内では、フロント側の各スピーカとリヤ側の各スピーカ間の多少の遅延時間の違いを無視してもそれなりの効果が得られる。

【0038】

図8は図7の第3の実施例のマトリクス遅延加算処理回路6の変形実施例の構成を示すものである。図7に示す変形実施例が第3の実施例と異なる点は、各信

号処理回路 2 0 からイコライザ 2 1 を除いた点のみであり、各スピーカへの信号の他のスピーカへの信号に対する加算方法は第 3 の実施例と同じである。このように、各信号処理回路 2 0 からイコライザ 2 1 を取り除くと、音響補正の自由度はやや低くなるが、演算処理量が小さくなるので回路構成を小型化することができる。

【 0 0 3 9 】

図 9 は図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 の第 4 の実施例の構成を示すものである。第 4 の実施例が第 3 の実施例と異なる点は、信号処理回路 2 0 の出力の左右のフロントスピーカ F L, F R と左右のリヤスピーカ R L, R R への加え方のみである。

第 3 の実施例では、信号処理回路 2 0 の出力は同じゲインで左右のフロントスピーカ F L, F R と左右のリヤスピーカ R L, R R に加えられていた。一方、第 4 の実施例では、各信号処理回路 2 0 のアンプ 2 3 が、出力先のラインの数に合わせて複数個独立して設けられている。従って、各アンプ 2 3 のゲインを調整可能としておけば、車室内に座った聴取者の位置に応じて各アンプ 2 3 のゲインを調整することにより、各スピーカからの再生音のレベルを聴取者の位置に応じて適正に調節することができる。

【 0 0 4 0 】

図 1 0 は図 2 のマトリクス遅延加算処理回路 6 の第 5 の実施例の構成を示すものである。第 5 の実施例が第 3 の実施例と異なる点は、信号処理回路 2 0 を出力先のラインの数に合わせて複数個設けた点のみである。

第 3 の実施例では、信号処理回路 2 0 の出力は同じゲインで左右のフロントスピーカ F L, F R と左右のリヤスピーカ R L, R R に加えられていた。一方、第 5 の実施例では、各信号処理回路 2 0 が出力先のラインの数に合わせて複数個独立して設けられている。従って、各信号処理回路 2 0 の各遅延回路 2 2 の遅延時間と各アンプ 2 3 のゲインを調整可能としておけば、車室内に座った聴取者の位置に応じて各遅延回路 2 2 の遅延時間と各アンプ 2 3 のゲインを調整することにより、各スピーカからの再生音のレベルを聴取者の位置に応じて適正に調節することができる。第 5 の実施例では、遅延回路 2 2 のセンタスピーカ C E への信号

S C E に接続する信号処理回路 2 0 の遅延回路 2 2 の遅延時間のみを他の遅延時間と異ならせている。

【 0 0 4 1 】

図 1 1 は本発明を 3 列シート車に適用した場合の座席優先モードと各スピーカのゲインの関係を示すものである。自動車の車室内に 3 列の渡ってシートが配置されている場合に、この実施例ではどの列のシートに座った聴取者への音を優先させるかを切り替えられるようになっている。1 列目の座席を優先させる場合には、モードを 1 列目座席優先モードに切り替えることにより、左右のリヤスピーカ R L, R R の音圧が高くなる。このとき、左右のフロントスピーカ F L, F R とセンタスピーカ C E の音圧は中程度に保たれる。また、2 列目の座席を優先させる場合には、モードを 2 列目座席優先モードに切り替えることにより、左右のリヤスピーカ R L, R R の音圧と左右のフロントスピーカ F L, F R の音圧、及び、センタスピーカ C E の音圧は全て同じ中程度に保たれる。更に、3 列目の座席を優先させる場合には、モードを 3 列目座席優先モードに切り替えることにより、左右のリヤスピーカ R L, R R の音圧が中程度となり、左右のフロントスピーカ F L, F R とセンタスピーカ C E の音圧が大きくなる。

【 0 0 4 2 】

このように、本発明の車室内音響システムは、3 列シートの自動車の車室内の音響システムにも有効に適用することができる。

なお、以上の実施例では、D V D プレーヤを使用した車室内音響システムを説明したが、マルチチャネル再生プレーヤは D V D プレーヤに特に限定されるものではない。

【 0 0 4 3 】

また、以上説明した実施例では、車室内音響システムについて説明を行ったが、マルチチャネル再生プレーヤの音を通常の室内で再生する場合についても本発明を有効に適用することができる。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の車室内音響システムによれば、多チャネルのソ

ースが録音された媒体を、チャンネル数と同数の箇所に設置されたスピーカから再生する場合において、各スピーカから再生される音を聴取する聴取者の聴取位置に応じて、媒体の再生装置から再生された信号を各スピーカの前段に配置されたアンプユニット側で加工することにより、媒体に録音された原音に近い音を聴取者の位置で再生することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の車室内音響システムを備えた自動車の、複数のスピーカの設置位置を示す透視図である。

【図 2】

本発明の車室内音響システムの構成を説明するブロック図である。

【図 3】

図 2 のマトリクス遅延加算処理回路の第 1 の実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 4】

図 3 の第 1 の実施例のマトリクス遅延加算処理回路の変形例の構成を示すブロック回路図である。

【図 5】

(a) は図 3, 図 4 の回路における遅延時間を説明する説明図、(b) は図 3, 図 4 の回路における遅延時間とゲイン制御を説明する特性図である。

【図 6】

図 2 のマトリクス遅延加算処理回路の第 2 の実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 7】

図 2 のマトリクス遅延加算処理回路の第 3 の実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 8】

図 7 の第 3 の実施例のマトリクス遅延加算処理回路の変形実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 9】

図 2 のマトリクス遅延加算処理回路の第 4 の実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 1 0】

図 2 のマトリクス遅延加算処理回路の第 5 の実施例の構成を示すブロック回路図である。

【図 1 1】

本発明を 3 列シート車に適用した場合の座席優先モードと各スピーカのゲインの関係を示す図である。

【符号の説明】

1 … マルチチャネル再生装置 (DVD プレーヤ)

2 … アンプユニット

3 … 受信回路

4 … DSP

5 … デコーダ

6 … マトリクス遅延加算処理回路

7 … イコライザ

1 0 … オーディオユニット

1 1 ~ 1 6 … アンプ

2 0 … 信号処理回路

2 1 … イコライザ

2 2 … 遅延回路

2 3 … アンプ

3 1 … ゲイン調節器

3 2 … 加算器

CE … センタスピーカ

FL … 左フロントスピーカ

FR … 右フロントスピーカ

RL … 左リヤスピーカ

特平 1 1 - 1 4 8 3 1 7

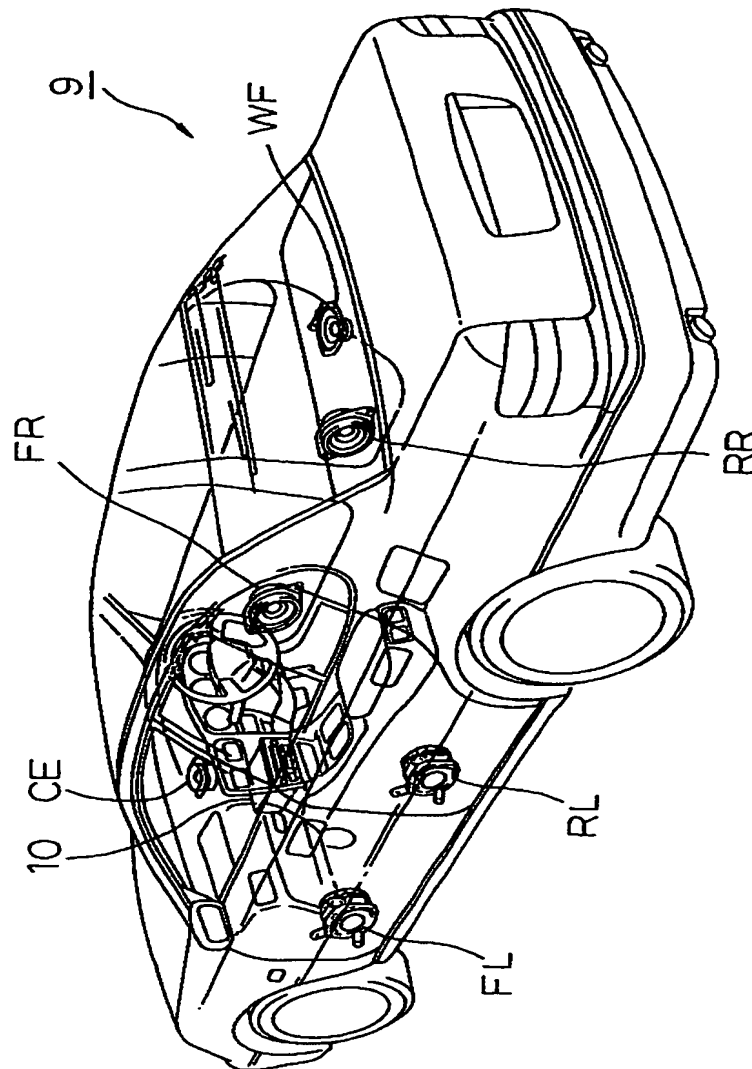
R R…右リヤスピーカ

W F…ウーファ

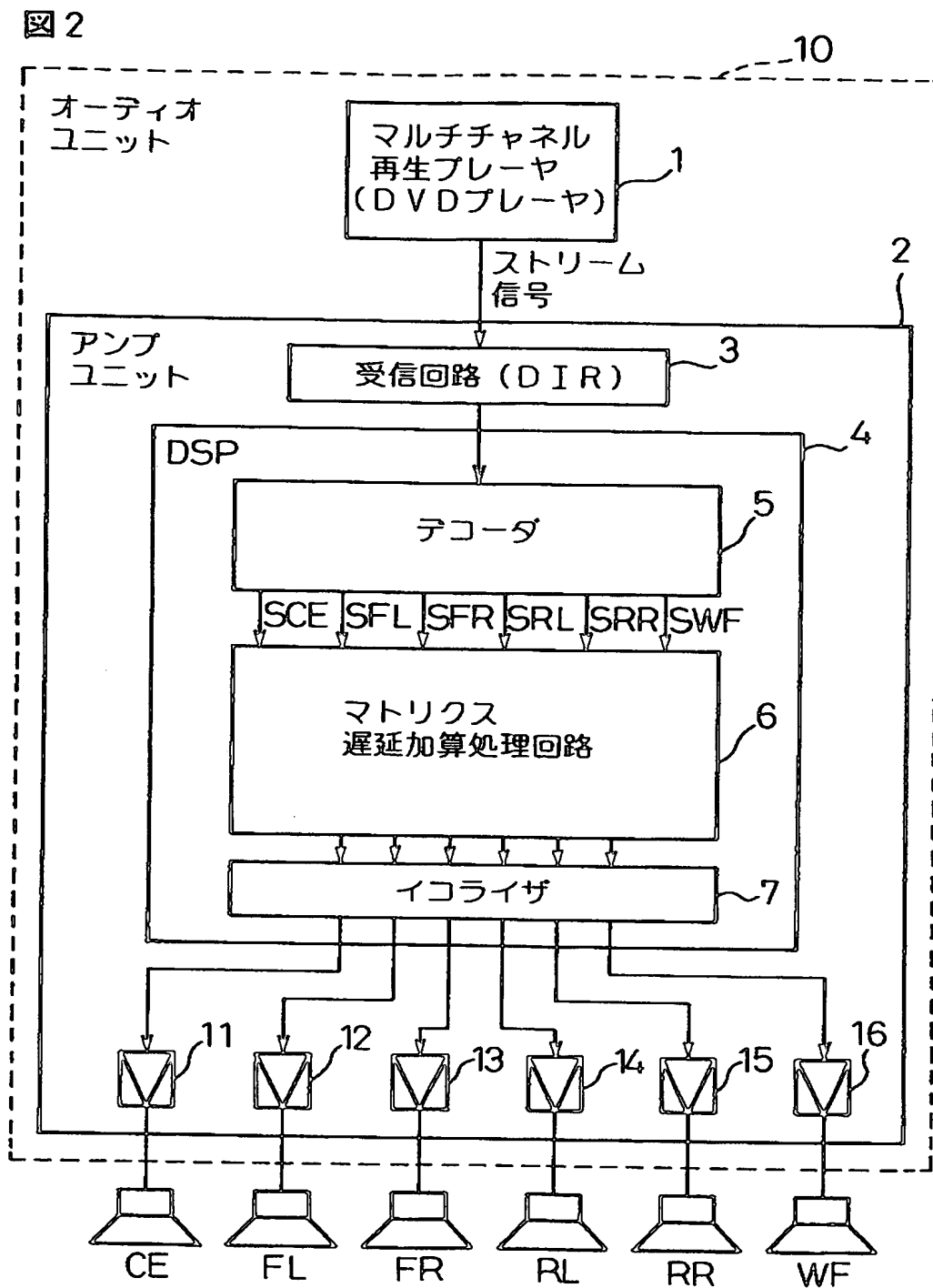
【書類名】 図面

【図 1】

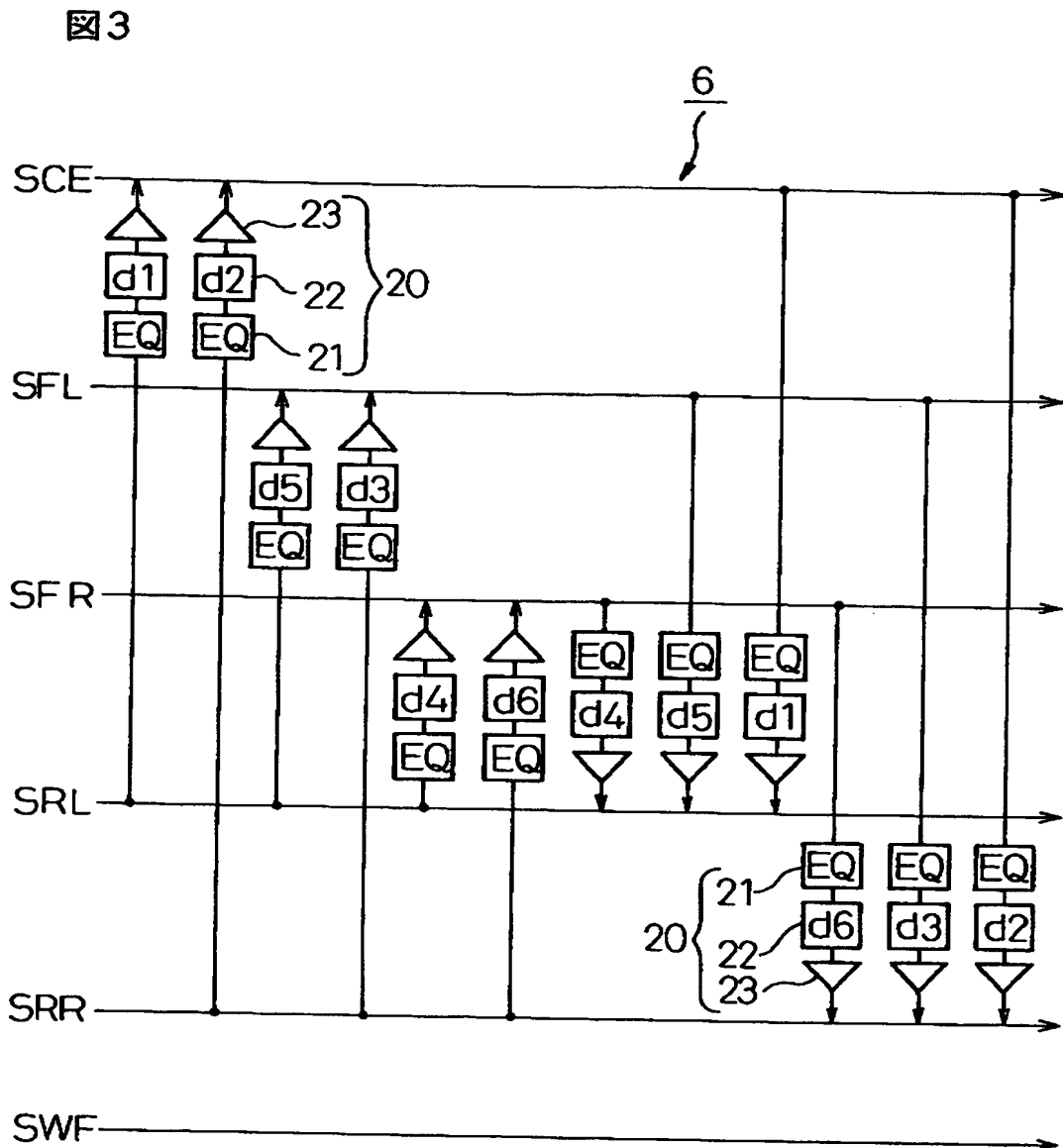
図 1



【図 2】



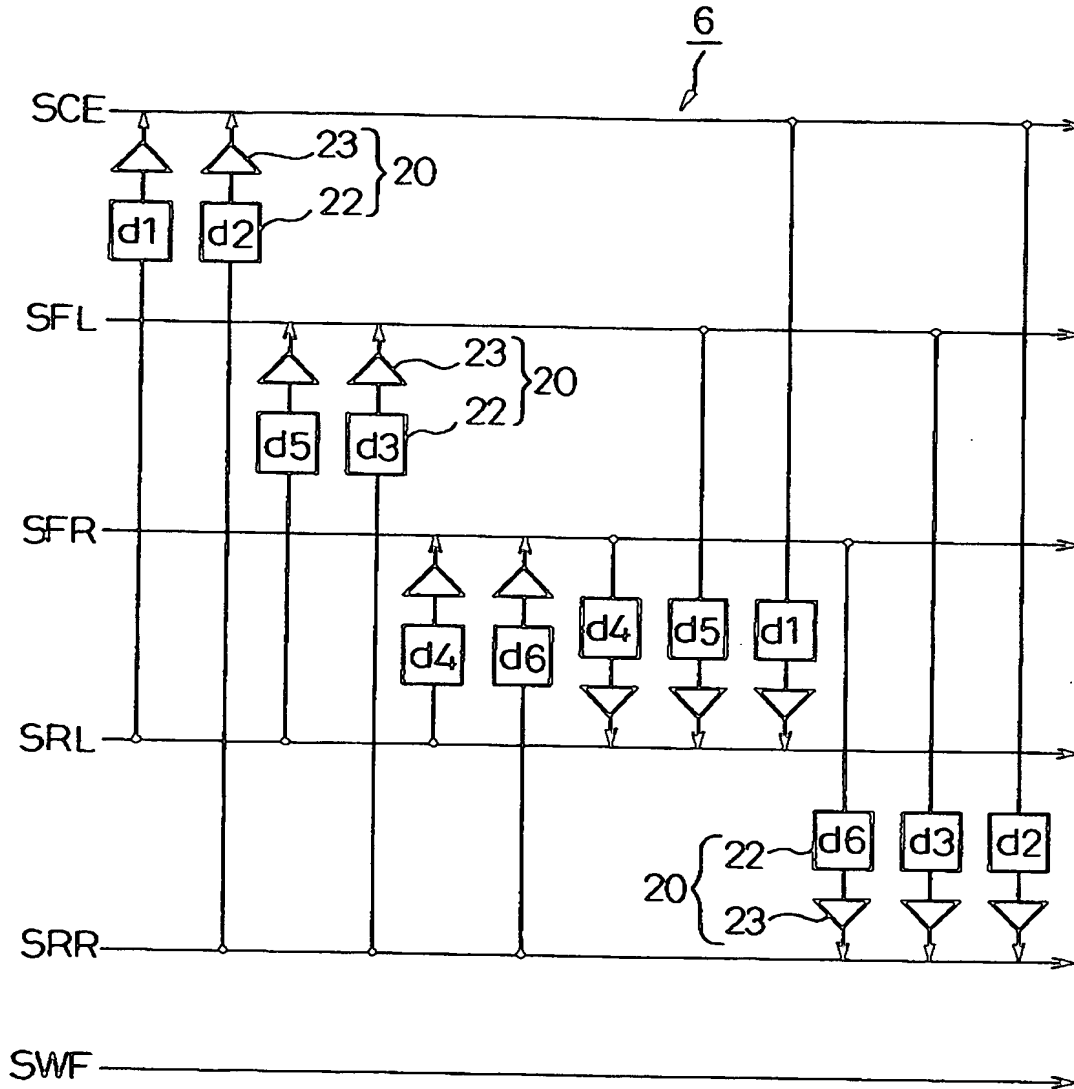
【図 3】



ここで、d1～d6は信号遅延時間

【図 4】

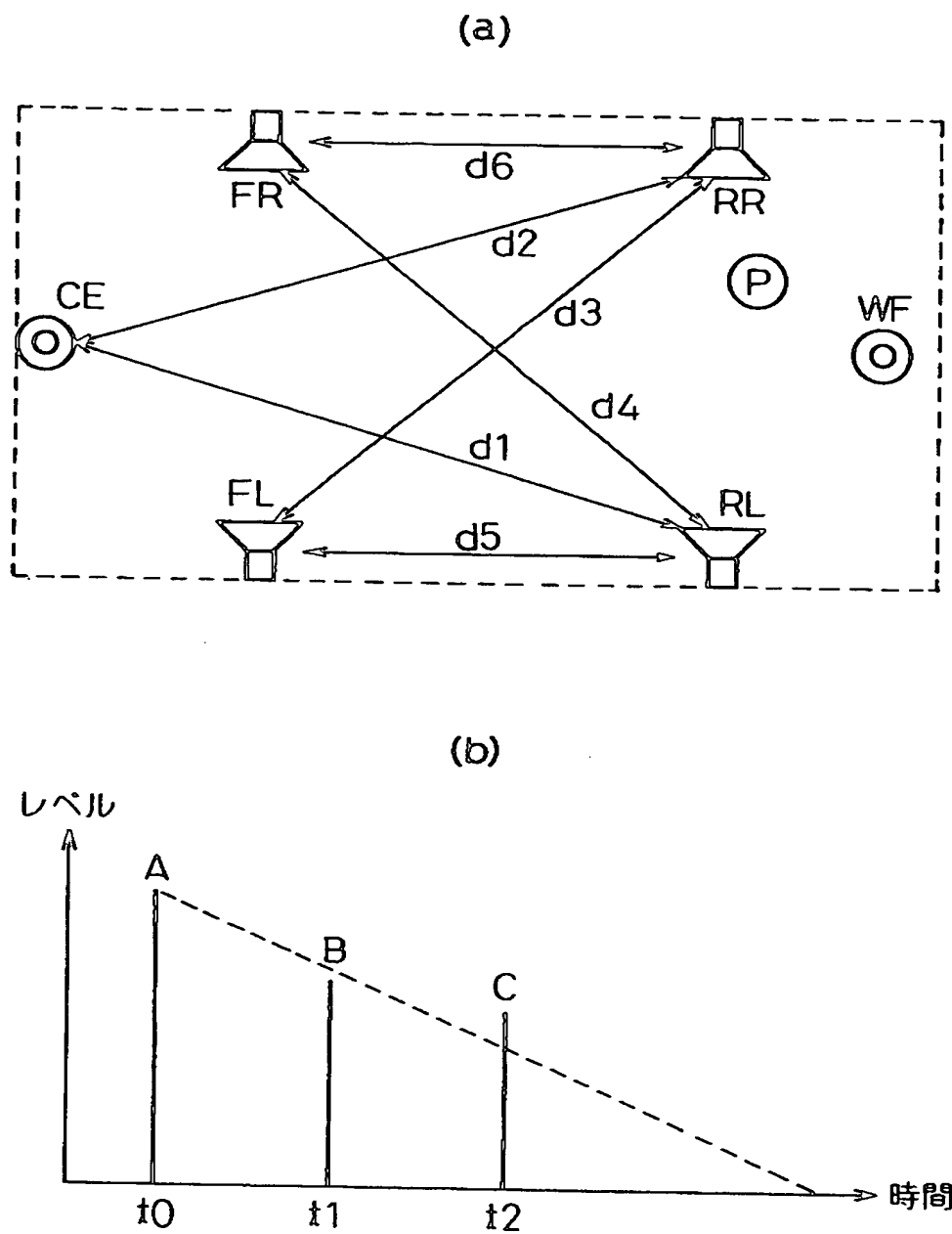
図 4



ここで、d1～d6は信号遅延時間

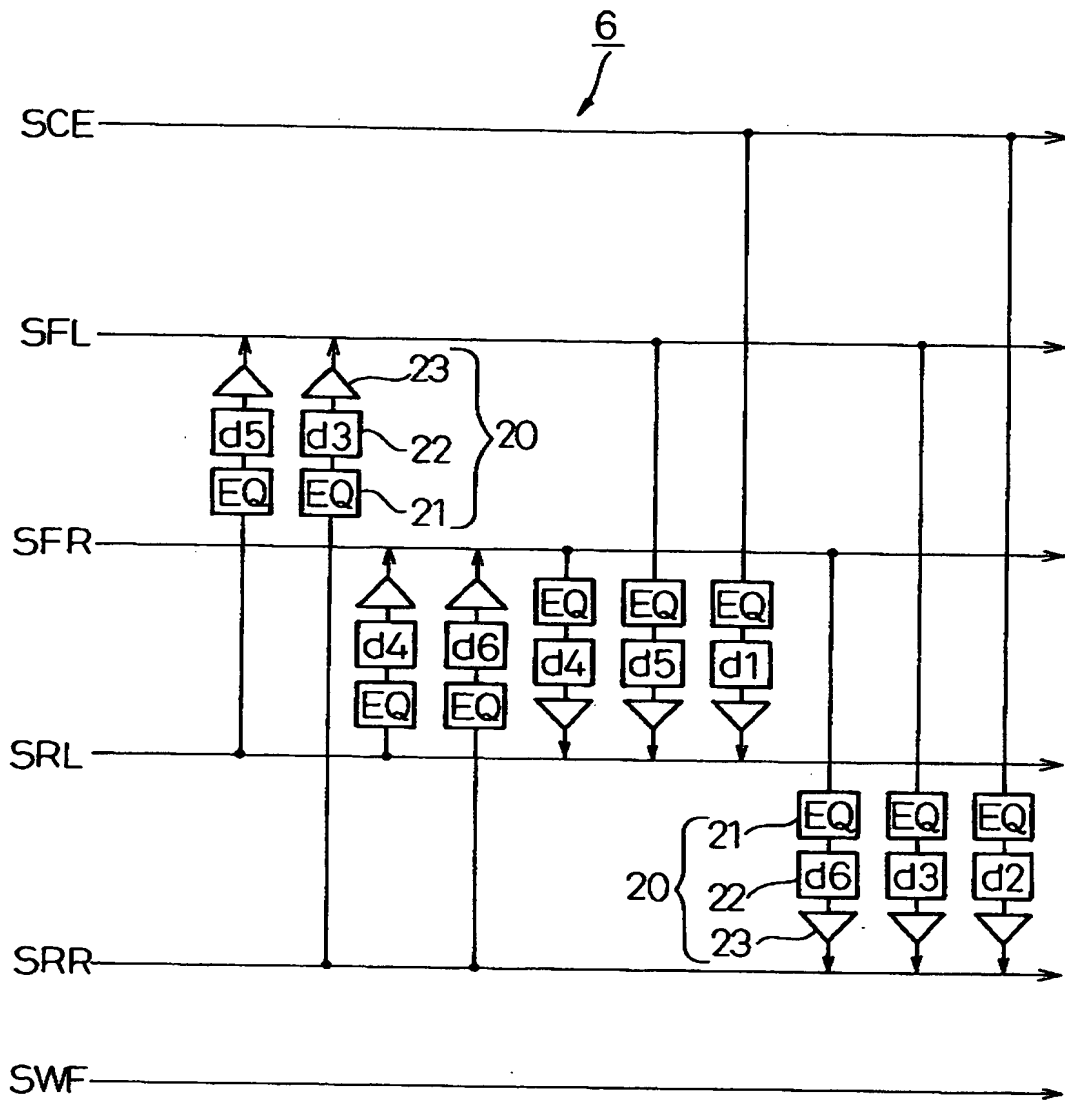
【図 5】

図 5



【図 6】

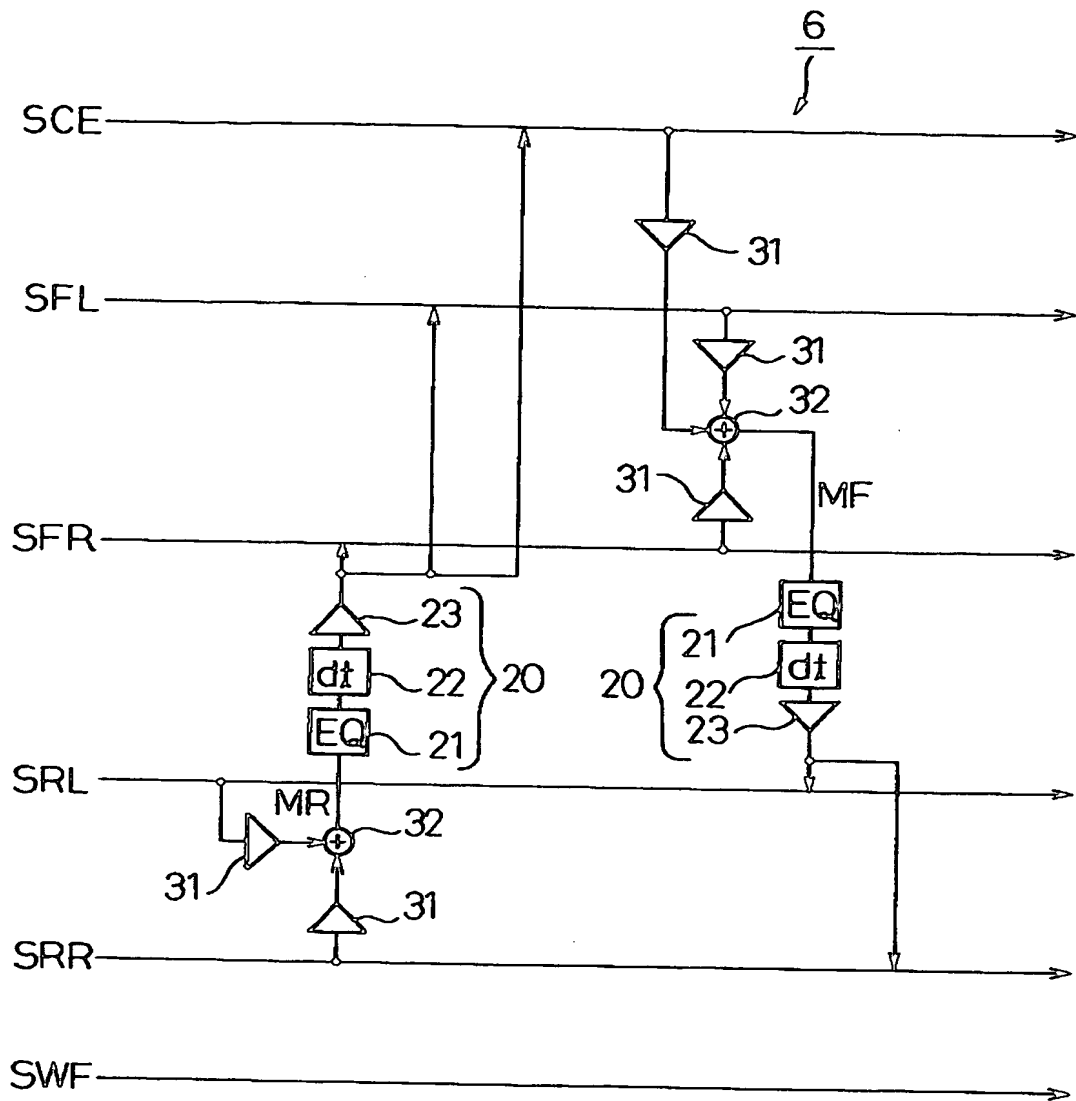
図 6



ここで、 $d1 \sim d6$ は信号遅延時間

【図 7】

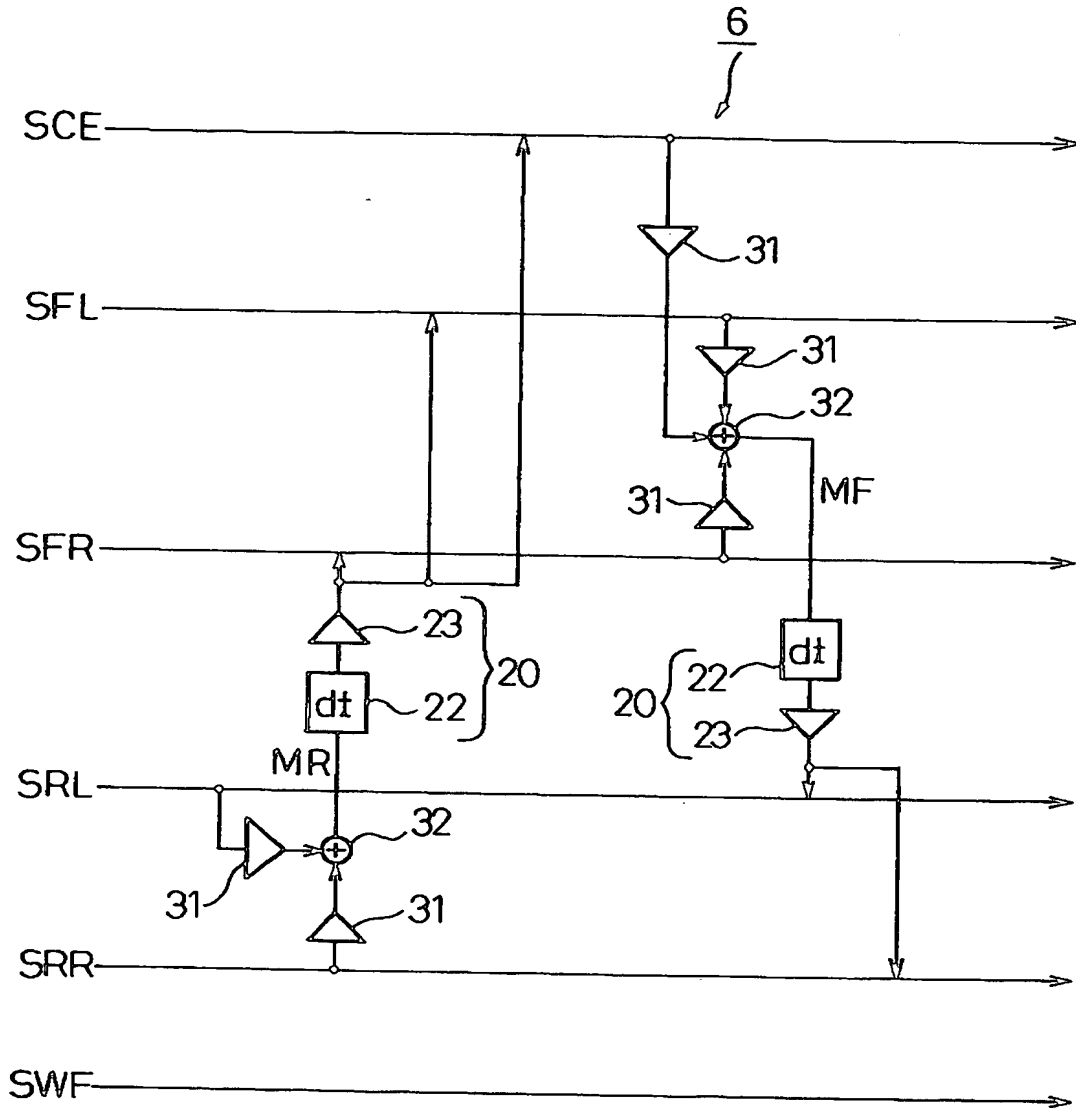
図 7



ここで、dtは信号遅延時間

【図 8】

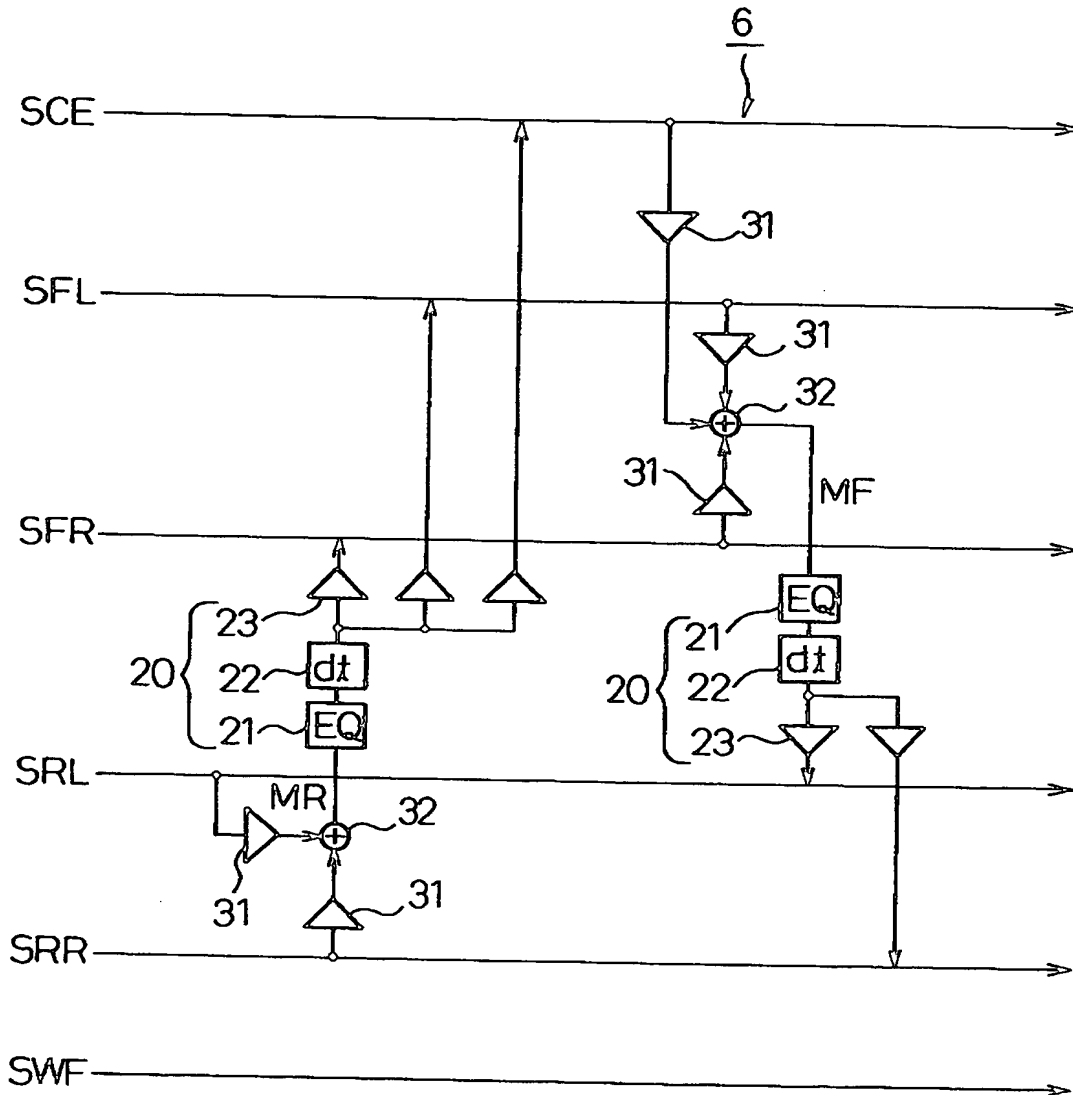
図 8



ここで、dtは信号遅延時間

【図 9】

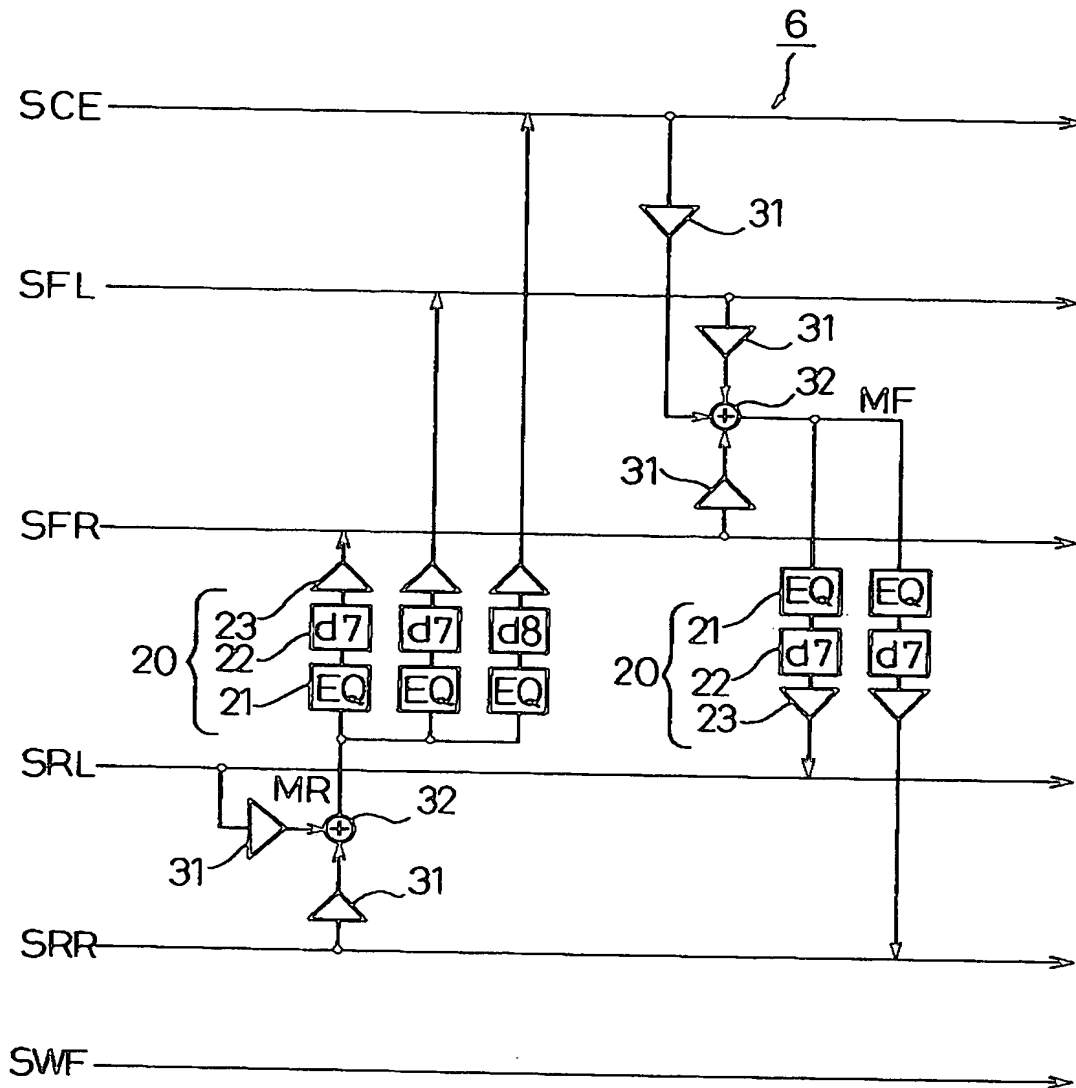
図 9



ここで、dtは信号遅延時間

【図 1 0】

図 10



ここで、d7、d8は信号遅延時間

【図 11】

図 11

3 列シート車の優先モードとスピーカのゲインの関係図

スピーカ 位置 モード	センタ	フロント	リヤ
1 列目座席優先モード	中	中	大
2 列目座席優先モード	中	中	中
3 列目座席優先モード	大	大	中

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 3チャンネル以上のソースが記録されたマルチチャンネル再生プレーヤからの再生信号を、車室内に着席した聴取者の位置に応じて加工し、各チャンネルに対応したスピーカに加算することにより、原音に近い音を聴取者の位置で再生する。

【解決手段】 複数のスピーカが車室内の複数の異なる位置に設けられた音響システムにおいて、車室内の各座席から遠い位置にあるスピーカから再生される音の信号を分岐して取り出し、第1波面の法則に従ってこの信号を遅延させると共にその信号レベルを減衰させて処理音信号を作り、処理音信号を各座席に近いスピーカから再生される音の信号に加算する。この結果、車室内の聴取位置に係わらず、原音に近い音を聴取できるようになる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000237592]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

氏 名 富士通テン株式会社